

# PREPARO DO SOLO E PLANTIO

# 4

*João Leonardo Fernandes Pires<sup>1</sup>*

*Henrique Pereira dos Santos<sup>2</sup>*

Para a produção competitiva de trigo no Brasil é fundamental o planejamento da lavoura, contemplando a adoção de “práticas sustentáveis de manejo dos cultivos”, do enfoque de “fatores promotores do rendimento de grãos” e da visão de “sustentabilidade da cultura/sistema”. Nesse sentido, o estabelecimento da lavoura é o momento em que são definidos vários fatores promotores do rendimento de grãos que maximizarão a utilização dos recursos do ambiente e do manejo empregado. Atualmente, várias dessas práticas apresentam especificidade por cultivar, por região homogênea de adaptação, por nível de investimento, pela expectativa de rendimento de grãos, entre outros. Alguns fatores fundamentais para o correto estabelecimento da lavoura de trigo serão discutidos na sequência, baseando-se em práticas já validadas pela pesquisa e indicadas para produtores de trigo no Brasil.

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. e Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: joao.pires@embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr. e Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: henrique.santos@embrapa.br

## Planejamento da lavoura

Admite-se que 52 fatores podem ser identificados como responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas. Os produtores rurais têm a capacidade de controlar 45 deles, e esses (e suas interações) devem estar em níveis adequados para a obtenção de rendimentos elevados de grãos. Fatores como temperatura do ar e do solo, radiação solar, precipitação pluvial e dióxido de carbono, por exemplo, somente podem ser influenciados indiretamente (TISDALE et al., 1985). Portanto, no planejamento da lavoura, a tomada de decisão de manejo é muito importante na definição do sucesso do empreendimento. Sobre manejo de trigo, há muita informação disponível, proveniente de diferentes fontes: produtores rurais, assistentes técnicos, órgãos de extensão rural oficiais e privados, instituições de pesquisa, universidades, empresas de insumos, entre outros. A ampla quantidade de informações (não raro contrastantes) muitas vezes dificulta a escolha do melhor conjunto de práticas a ser adotado. O produtor rural deve buscar informações que indiquem práticas validadas pela pesquisa e que tenham maior chance de sucesso na sua região. Nesse sentido, as “Informações Técnicas para Trigo e Triticale (REUNIÃO..., 2013)”, publicadas anualmente pela Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale, é fonte de informações que pode subsidiar esse tipo de tomada de decisão.

Algumas ações de manejo de trigo são fundamentais nos estádios iniciais de desenvolvimento da cultura e devem ser planejadas antes mesmo da implantação da cultura, podendo ser classificadas conforme a seguinte sequência:

### **Em pré-semeadura:**

- escolha de áreas para semeadura de trigo, devendo-se evitar aquelas mal drenadas e, ou, com exposição a temperaturas muito baixas;
- obedecer ao planejamento do programa de rotação/sucessão de culturas;
- adotar práticas conservacionistas do solo e da água;
- definir sistemas de cultivo: convencional, mínimo ou semeadura direta;

- realizar análise de solo;
- definir a estratégia de adubação e, ou, calagem;
- escolher cultivares observando diversificação, adaptação à região, características agrônômicas, potencial de rendimento, perfil de qualidade tecnológica, nível de investimento pretendido e demanda principal do mercado;
- programar a semeadura no período estabelecido pelo Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para o município;
- estabelecer a densidade de semeadura de acordo com a indicação do obtentor do cultivar, com o potencial de rendimento, e com o investimento desejado;
- verificar a disponibilidade e regulagem de máquinas e implementos;
- tratar sementes, quando for o caso, com produtos indicados pela pesquisa e registrados para a cultura; e
- programar a comercialização dos grãos com vistas a maximizar o retorno dos investimentos.

### **Na semeadura:**

- utilizar sementes de qualidade (pureza, vigor, poder germinativo, sanidade e origem);
- observar a melhor umidade do solo;
- respeitar a época indicada pelo zoneamento agrícola do MAPA;
- utilizar densidade adequada (geralmente entre 300 e 330 sementes aptas/m<sup>2</sup>), mas com variações de acordo com cultivar, ciclo, região, época de semeadura, sistema de produção, nível de investimento em insumos, expectativa de rendimento, entre outros;
- utilizar a profundidade de 2 a 5 cm;
- utilizar o espaçamento entre linhas de 17 a 20 cm;
- realizar o manejo de resíduos culturais e plantas daninhas; e
- realizar adubação conforme análise de solo e estratégia definida no planejamento da lavoura.



### Na emergência/afilhamento:

- seguir orientações relacionadas com tecnologia de aplicação de defensivos conforme equipamentos disponíveis;
- efetuar a adubação nitrogenada de cobertura conforme análise de solo, cultivar, região, expectativa de rendimento, indicação do obtentor para o cultivar, entre outros; e
- utilizar práticas de manejo integrado de insetos-praga, doenças e plantas daninhas, com atenção especial para ferrugem da folha, oídio, pulgões e plantas daninhas.

## Manejo do Solo

### Preparo do solo

Os solos utilizados pela triticultura no Brasil são, predominantemente, Latossolos, Argissolos e Neossolos, e Plintossolos, Cambissolos e Nitossolos em menores proporções. Em geral, Latossolos e Argissolos são solos profundos, bem drenados e distribuídos em relevos suave-ondulados a ondulados, sem limitações para a mecanização agrícola (STRECK et al., 2008).

Alguns sistemas de preparo do solo podem ser utilizados nas lavouras de trigo no Brasil, como a semeadura convencional, o cultivo mínimo e o plantio direto. A *semeadura convencional* compreende aração e gradagens para nivelamento da área, com revolvimento do solo e incorporação de restos da cultura antecessora. Embora utilizado no passado, atualmente é pouco empregado nas áreas de trigo. O *cultivo mínimo* compreende, geralmente, uso de escarificador para realizar a mobilização do solo em camadas mais profundas que o arado, sem inversão de camadas superficiais do solo e com mínima incorporação dos resíduos culturais da superfície do solo. Tem sido utilizado por muitos produtores com o objetivo de eliminar/reduzir camadas compactadas. Alguns estudos recentes têm demonstrado que esse efeito é de curta duração, voltando ao estágio inicial em poucos meses (DENARDIN et al., 2012).

Um dos grandes saltos na agricultura do Sul do país (onde se encontra a maior área de trigo) ocorreu com o advento do *plantio*

*direto*, que foi adotado em larga escala no escopo da agricultura conservacionista. Na maior parte da área cultivada com trigo no Brasil utiliza-se a semeadura direta da cultura em sucessão, principalmente à soja (Tabela 4.1). O sistema plantio direto, no contexto da agricultura conservacionista, deve ser adotado sob o conceito de um complexo de processos tecnológicos destinados à exploração de sistemas agrícolas produtivos. Este sistema tem como benefícios a redução de perdas do solo e água por erosão, a redução de perdas de água por evaporação, a redução da incidência de plantas daninhas, a redução da taxa de decomposição da matéria orgânica do solo, da demanda de mão de obra, dos custos de manutenção de máquinas e equipamentos, e do consumo de energia fóssil, a preservação estrutura do solo e da fertilidade química, física e biológica do solo e a promoção do sequestro de carbono no solo (REUNIÃO..., 2013). Dessa forma, envolve não somente a semeadura direta do trigo após a colheita da cultura anterior, mas também um conjunto de práticas que compreende a diversificação de espécies via rotação de culturas, mobilização de solo apenas na linha de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo e minimização do tempo entre colheita e semeadura (processo colher-semear), além da adoção de práticas mecânicas conservacionistas (REUNIÃO..., 2013).

Tabela 4.1 - Utilização de sistemas de cultivo de trigo por região de adaptação para trigo no estado do Paraná, na safra 2008

Sistema de cultivo	RT - VCU 1*	RT - VCU 2	RT - VCU 3	Média**
Convencional	10,3	2,8	3,1	3,7
Mínimo	3,7	1,1	1,7	1,7
Plantio direto	86,0	96,1	95,1	94,6
Outro	-	-	1,0	0,5

\* RT = região tritícola; VCU = valor de cultivo e uso.

\*\* Média ponderada do percentual de cada tratamento pela área amostrada em cada região tritícola.

Fonte: CAIERÃO et al., 2009.

## Semeadura em contorno

A semeadura em contorno, uma das mais antigas e efetivas práticas conservacionistas empregadas para o combate da erosão hídrica, caracteriza-se por ser de fácil aplicação e de ampla aceitação pelos agricultores (DENARDIN et al., 2011).

As fileiras de plantas são estabelecidas transversalmente ao sentido do declive, criando pequenas barreiras que impedem o livre escoamento da enxurrada e, conseqüentemente, oportunizam maior infiltração de água no solo. Esse processo, ao reduzir a velocidade e a quantidade de enxurrada que escoar na superfície do solo, dissipa a energia cisalhante da enxurrada e, em decorrência, proporciona menor erosão hídrica.

## Terraceamento

Terraços são estruturas hidráulicas conservacionistas, compostas por um camalhão e um canal, construídas transversalmente ao plano de declive do terreno, de modo a seccionar o comprimento das pendentes. Essa prática objetiva controlar a erosão hídrica do solo em terrenos inclinados, mediante interceptação e disciplina da enxurrada, quando a intensidade da chuva supera a taxa de infiltração de água no solo (DENARDIN et al., 2011). O objetivo fundamental do terraceamento é reduzir riscos de erosão hídrica e proteger mananciais de superfície, como rios, lagos, represas etc. Esta prática, muitas vezes, tem seu uso diminuído no Sul, pois produtores consideram ser desnecessário. Entretanto, após chuvas intensas, frequentemente é visível sua adoção, apesar do uso do sistema de plantio direto. O uso do terraceamento também deve ser adaptado para diferentes condições de declividade, notadamente variáveis entre as regiões produtoras de trigo do país.

## Cobertura permanente de solo

A cobertura do solo com plantas vivas e, ou, restos culturais tem como benefícios a dissipação da energia erosiva das gotas de chuva, a redução de perdas de solo e de água por erosão, da amplitude



de variação da temperatura do solo e da incidência de plantas daninhas, a promoção do equilíbrio da flora e fauna do solo, o favorecimento do manejo integrado de pragas, de doenças e de plantas daninhas, a preservação da umidade no solo a estabilização da taxa de reciclagem de nutrientes e a promoção da biodiversidade da biota do solo (REUNIÃO..., 2013).

## Processo colher-semear

Esse processo tem como benefícios a otimização do uso da terra, por proporcionar maior número de safras por ano agrícola, a redução de perdas de nutrientes liberados pela decomposição de resíduos vegetais, a promoção da fertilidade química, física e biológica do solo, o estímulo à diversificação de épocas de semeadura e a imitação, nos sistemas agrícolas produtivos, dos fluxos de matéria orgânica observados nos sistemas naturais (REUNIÃO..., 2013).

## Rotação e Sucessão de Culturas

A rotação de culturas tem como benefícios a promoção da biodiversidade, o favorecimento do manejo integrado de pragas, de doenças e de plantas daninhas, a promoção de cobertura permanente do solo, a diversificação e estabilização da produtividade, a racionalização de mão de obra e a redução do risco de perdas de renda (REUNIÃO..., 2013).

Embora seja pequeno o efeito no controle da erosão, a rotação de culturas assume importância como prática adicional para a manutenção da capacidade de produção dos solos (REUNIÃO..., 2013). A semeadura anual de trigo, triticale, cevada, centeio ou avevém na mesma área é a principal causa de doenças do sistema radicular dessas espécies (SANTOS et al., 2011). Culturas como aveia-branca, aveia-preta, nabo-forrageiro, canola e leguminosas em geral constituem as melhores opções num sistema de rotação, visando ao controle dessas doenças. Nas Tabelas 4.2 e 4.3, apresentam-se alguns sistemas de sucessão-rotação de culturas envolvendo trigo para diferentes condições de cultivo no Brasil.

Tabela 4.2 - Exemplos de sistemas de rotação/sucessão de culturas envolvendo trigo no Sul do Brasil

Ano	1		2		3		4		5	
Sistema	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão
1	Trigo	Soja	Ervilhaca	Milho	*	*	*	*	*	*
2	Trigo	Soja	Aveia-branca	Soja	Ervilhaca	Milho	*	*	*	*
3	Trigo	Soja	Girassol (ou aveia-preta)	Soja	Aveia-branca	Soja	Ervilhaca	Milho	*	*
4	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Aveia-branca	Soja	Ervilhaca	Milho	*	*
5	Trigo	Soja	Trigo	Soja	Girassol (ou aveia-preta)	Soja	Aveia-branca	Soja	Ervilhaca	Milho

\* Repete o sistema.

Fonte: SANTOS et al., 1998.



Um exemplo das possibilidades de inclusão do trigo em diferentes sistemas de rotação/sucessão de culturas e das especificidades regionais pode ser verificado no Paraná (Tabela 4.3), por meio da análise de sistemas efetivamente empregados pelos produtores ou com possibilidades de utilização. Verifica-se, nesses exemplos, que é fundamental a adaptação regional dos sistemas que envolvem trigo pela necessidade de redução de riscos climáticos, potencialização do rendimento de grãos e, ou, intensificação dos sistemas produtivos no caso de grãos, em que o produtor busca utilizar o maior número possível de culturas por ano.

Tabela 4.3 - Exemplos de possibilidades de inclusão do trigo em diferentes regiões do estado do Paraná

Mês											
Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Macrorregião tritícola 1 - Sul											
Trigo				Soja				Cobertura outonal			
Trigo				Milho							
Macrorregião tritícola 2 – Oeste baixa											
Aveia			Soja (cedo)			Milho safrinha			Trigo		
Feijão (1ª safra)					Milho (Tarde)			Trigo			
Aveia			Milho (cedo)			Feijão (2ª safra)			Trigo		
Trigo			Soja			Soja ou feijão (2ª safra)					
Macrorregião tritícola 2 – Central alta											
Trigo			Milho			Pousio			Trigo		
Trigo			Soja						Trigo		
Aveia			Milho (cedo)			Feijão (2ª safra)			Trigo		
Feijão (1ª safra)					Milho (tarde)			Trigo			
Feijão (1ª safra)					Soja (tarde)			Trigo			
Trigo			Milho			Soja (2ª safra)					

Continua...

Tabela 4.3 - Cont.

Mês											
Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Macrorregião tritícola 3 – Norte											
Trigo					Soja						
Trigo			Soja							Trigo	
					Milho verão				Trigo		

Fonte: FOLONI, 2013.

No Brasil central, devido principalmente ao regime hídrico diferente da região tradicionalmente produtora de trigo, com estações úmida e seca bem definidas, as opções de encaixe do trigo apresentam algumas peculiaridades. O trigo na região centro-oeste pode ser utilizado em sistema de sequeiro ou irrigado. No primeiro caso, o trigo é semeado no final da época das águas (geralmente fevereiro) para melhor aproveitamento das últimas chuvas e para que a maturação e a colheita ocorram no início da época seca (favorecendo a qualidade de grãos). Nesse sistema, os rendimentos de grãos são, geralmente, baixos e apresentam grande variabilidade entre anos e épocas de semeadura (dependendo do regime hídrico no final da época das chuvas e da ocorrência de brusone). A semeadura que será irrigada será feita geralmente em maio, já na estação seca. Nesse período, ocorre suplementação hídrica via irrigação com pivôs. Nesse sistema, devido ao uso da irrigação (com aplicação nos momentos críticos e limitação na etapa final do ciclo para privilegiar a qualidade tecnológica dos grãos colhidos), além do uso de insumos e manejo para potencializar o rendimento da cultura, são obtidos os maiores rendimentos de trigo do Brasil, chegando a 6.000-7.000 kg/ha em lavouras.

## Semeadura

### Arranjo de plantas

Mudanças no arranjo de plantas podem afetar positiva ou negativamente o potencial de rendimento de trigo e, ou, em conjunto

com outras práticas de manejo e cultivares, aumentar ou minimizar o risco de perdas, por exemplo, por acamamento. O arranjo das plantas na lavoura pode ser modificado pela alteração no espaçamento entre linhas, pela variação na população de plantas (função da densidade de semeadura, do poder germinativo das sementes, vigor das sementes e perdas causadas por pragas e doenças, entre outros), que define a área (e a conformação desta área) teoricamente disponível para cada planta (Figura 4.1) e por uma série de relações envolvendo interações de competição entre plantas de trigo e com plantas daninhas, aproveitamento de fatores do meio (luz, água e nutrientes) e riscos (estiolamento, acamamento, dinâmica de pragas e doenças, entre outros).

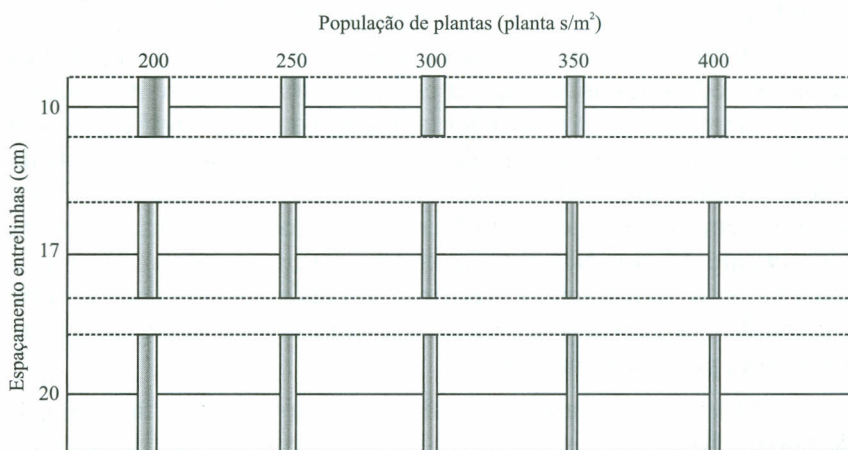


Figura 4.1 - Representação esquemática da área disponível para cada planta de trigo na lavoura em diferentes arranjos (combinação de população de plantas e espaçamento entre linhas).

A definição do arranjo de plantas deve ser feita no planejamento da lavoura e estabelecido de forma eficiente com a utilização de equipamentos que permitam a implantação almejada. Atualmente, dispõe-se no Brasil de semeadoras/adubadoras que permitem semeadura de trigo em diferentes arranjos e condições de cultivo. A seleção das semeadoras deve considerar alguns requisitos básicos que compreendem a eficiência no rompimento do solo, a



versatilidade, a precisão e a uniformidade, a servibilidade e a qualidade. Os mecanismos de distribuição de sementes mais utilizados nas semeadoras são rotor acanalado reto, rotor acanalado helicoidal, rotor dentado vertical, e rotor horizontal com discos perfurados. Já para mecanismos de distribuição de fertilizantes os mais utilizados nas semeadoras empregadas para trigo são: rotor acanalado reto; rotor acanalado helicoidal, rotor dentado horizontal (roseta); rotor dentado vertical, e rosca sem-fim. Segundo Sattler (2000), o rotor dentado vertical é o mecanismo de distribuição de sementes que apresenta melhor desempenho na dosagem de sementes de trigo, seguido pelo mecanismo de rotor acanalado helicoidal. No caso de distribuição de fertilizantes, destaca-se em desempenho o rotor dentado vertical, seguido pela rosca sem-fim e rotor dentado horizontal.

A regulagem da semeadora adubadora pode ser feita por dois métodos: roda suspensa (máquina estática) e máquina em movimento. No primeiro, deve-se suspender a roda motriz, quantificar o seu perímetro, girá-la pelo número de voltas correspondente à distância de coleta estabelecida (usualmente 10 voltas). Na regulagem com máquina em movimento, estabelecer um deslocamento para a coleta (usualmente 50 m). Nos dois métodos, devem-se coletar e pesar a semente e o fertilizante e verificar a conformidade com a dose pretendida. Na Tabela 4.4, apresenta-se um exemplo de regulagem de semeadora pelos dois métodos.

O trigo pode produzir rendimentos elevados em faixa ampla de população de plantas (Figura 4.2). Essa faixa depende do cultivar, do tipo de planta, da fertilidade do solo e das condições ambientais (precipitação pluvial, temperatura, etc.). A plasticidade do trigo pode ser explicada em parte pela produção de afilhos com espigas férteis, o que confere à cultura capacidade de ocupar espaços vazios entre uma planta e outra (MUNDSTOCK, 1999). A possibilidade de variação no tamanho da espiga (relacionado com número de espiguetas e número de grãos por espiga) com a variação na população de plantas é outro exemplo de característica que pode auxiliar na estabilização do rendimento de grãos em trigo. Esta característica é dependente do cultivar e também pode ser afetada pelas condições ambientais e de manejo.

Tabela 4.4 - Exemplo de regulagem de semeadora/adubadora de trigo pelo método da máquina em movimento para a população desejada de 300 plantas/m<sup>2</sup> e fertilizante de 300 kg/ha

Etapa	Regulagem da vazão de sementes	Cálculo para 300 plantas/m <sup>2</sup>	Regulagem da vazão de fertilizantes	Cálculo para 300 kg/ha
1	Correção do poder germinativo e outros fatores considerando o índice de 90%	$\text{Sementes/m}^2 = 300/0,9 = 333$	Calcular o correspondente para 1,0 m <sup>2</sup>	$\text{Gramas/m}^2 = 300/10 = 30 \text{ g/m}^2$
2	Supondo peso de mil sementes de 40 g, a quantidade de sementes por ha (kg) é	$\text{Sementes (kg/ha)} = 333 \times 0,4 = 133,2 \text{ kg/ha}$	Considerando o espaçamento entre linhas de 0,17 m, calcular a quantidade de fertilizante por metro de linha	$\text{Gramas/m} = 30 \times 0,17 = 5,1 \text{ g/m}$
3	Considerando o espaçamento entre linhas de 0,17 m, calcular as sementes por metro de linha	$\text{Sementes/m} = 333 \times 0,17 = 56,6 \text{ sementes/m de linha}$	Para deslocamento de 50 m, tem-se	$\text{Gramas/linha} = 5,1 \times 50 = 255 \text{ g}$
4	Para peso de mil grãos de 40 g, calcula-se o peso de sementes a serem coletadas por metro de deslocamento	$\text{Gramas/m} = 56,6 \times 0,04 = 2,264 \text{ g/m}$		
5	Para deslocamento de 50 m tem-se	$\text{Gramas/linha} = 2,264 \times 50 = 113 \text{ g}$		

Fonte: Adaptado de SATTTLER, 2000.

Densidades mínimas para garantir níveis adequados de rendimento de grãos vão depender muito das condições de ambiente (como fertilidade do solo e disponibilidade hídrica) para permitir níveis de afilamento igualmente adequados. Já em população muito elevada, a produção de grãos será baseada, quase exclusivamente, na produção da planta-mãe. Nesses casos, aumenta o número de plantas que não emitem espigas ou, caso emitam, são pequenas. Em populações extremamente elevadas, outro inconveniente é a criação de um microambiente caracterizado por umidade relativa elevada no interior do dossel, favorecendo o estabelecimento de doenças no início do ciclo da cultura em função da folhagem muito fechada (MUNDSTOCK, 1999).

O estabelecimento da população ideal é feito conforme a análise da curva de resposta do cultivar para rendimento de grãos, com nível de segurança para possíveis perdas de rendimento de grãos. Mundstock (1999) apresenta muito bem a lógica utilizada na definição da população adequada. Podem-se observar, na Figura 4.2, um caso real de reposta de cultivar de trigo ao aumento da população e as possíveis escolhas de população.

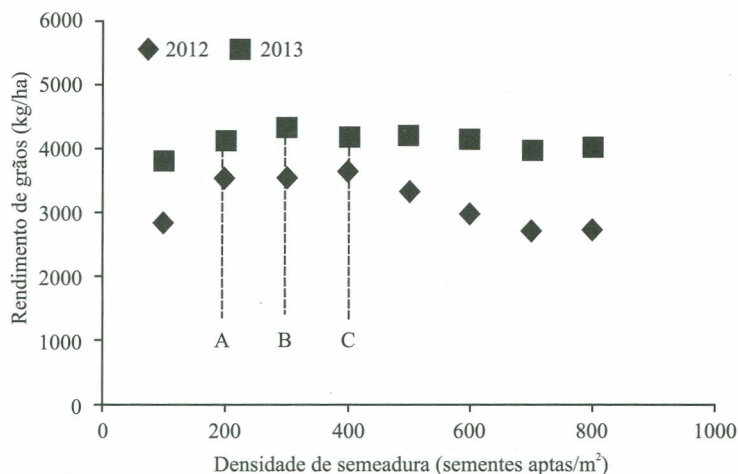


Figura 4.2 - Rendimento de grãos do cultivar de trigo BRS Parrudo em densidade de semeadura de 100 a 800 sementes viáveis/m<sup>2</sup> em Passo Fundo, RS, nas safras 2012 e 2013. (A – alta capacidade de afilamento e condições ideais; B – maior densidade que ainda produz o máximo – produção planta-mãe; C – buscada – ponto de segurança entre A e B).



Muitos produtores rurais, para não correr risco por baixa população de plantas, acabam utilizando populações excessivamente elevadas ou acima de uma zona de segurança. Esta prática, além de onerar os custos de produção da lavoura, dependendo da situação, pode aumentar os riscos de acamamento e os problemas sanitários na lavoura. No caso contrário, em que são utilizadas populações de plantas muito baixas (abaixo do nível de segurança), pode não haver capacidade do cultivar e suprimento das condições ambientais suficientes para que ocorra compensação nos componentes do rendimento, de tal maneira a permitir a obtenção de rendimentos elevados.

Apesar de a escolha da população de plantas parecer uma decisão simples, ela está relacionada com vários outros fatores de produção e com os custos da lavoura, devendo ser feita com racionalidade e com conhecimento da genética que está sendo utilizada e das condições locais do ambiente e do manejo de cultivo empregado.

Anualmente, a Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale publica informações técnicas sobre trigo, com as indicações de manejo consolidadas pela pesquisa. No que se refere à população de plantas efetivamente implantada na lavoura, as indicações para o Rio Grande do Sul e Santa Catarina são de densidade de semeadura de 250 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, para cultivares semitardios e tardios, e de 300 a 330 sementes viáveis/m<sup>2</sup> para cultivares de ciclo médio e precoce. Para cultivares tardios, quando semeados para duplo propósito (pastejo e colheita de grãos, ou somente pastejo), a densidade indicada é de 330 a 400 sementes viáveis/m<sup>2</sup>. Nos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e São Paulo, as densidades indicadas variam de 60 a 80 sementes por metro de linha ou 200 a 400 sementes viáveis/m<sup>2</sup> em função do ciclo, porte dos cultivares e, algumas vezes, dependendo dos tipos de clima e solo. Por sua vez, em Minas Gerais, Goiás, Bahia, Mato Grosso e Distrito Federal, a densidade indicada para trigo de sequeiro é de 350 a 450 sementes viáveis/m<sup>2</sup>, com uso de 400 sementes viáveis/m<sup>2</sup> em solos de boa fertilidade, sem alumínio trocável. Para trigo irrigado, nesses estados, a densidade indicada é de 270 a 350 sementes viáveis/m<sup>2</sup> (REUNIÃO..., 2013).

O espaçamento indicado para trigo varia de 17 a 20 cm entre fileiras. Entretanto, alguns resultados de pesquisa indicam com

possíveis ganhos de rendimento com a redução do espaçamento entre fileiras para 10 a 12 cm (SCHEEREN et al., 2011).

A profundidade de semeadura indicada para trigo é de 2 a 5 cm (REUNIÃO..., 2013). Pode ser semeado a lanço, opção pouco utilizada no Brasil, ou em linhas (Figura 4.3). Deve-se dar preferência à semeadura em linha, por distribuir mais uniformemente as sementes, pela maior eficiência na utilização de fertilizantes e menor possibilidade de danos às plantas, quando da aplicação de herbicidas em pré-emergência (REUNIÃO..., 2013). Por necessitar de revolvimento do solo, a semeadura a lanço não é indicada, pois não contempla as práticas conservacionistas descritas anteriormente.



Figura 4.3 - Semeadura de trigo em linha (preferencial - a) e a lanço (b).

Tradicionalmente, há maior facilidade de implantação de lavouras de trigo após soja do que após milho. Entretanto, mesmo após a cultura de milho (que apresenta, geralmente, grande quantidade de palha no Sistema de Plantio Direto), atualmente é possível estabelecer lavouras de trigo, com padrão para elevado potencial de rendimento, pela utilização de equipamento adequado (Figura 4.4). Nesses casos, sugerem-se maior densidade de semeadura e adoção de outras práticas complementares, como a antecipação de aplicação e, ou, maior dose de nitrogênio aplicado em cobertura, para reduzir o déficit de nitrogênio no sistema (causado pelo processo de decomposição da palhada de milho, em função da relação C/N elevada).



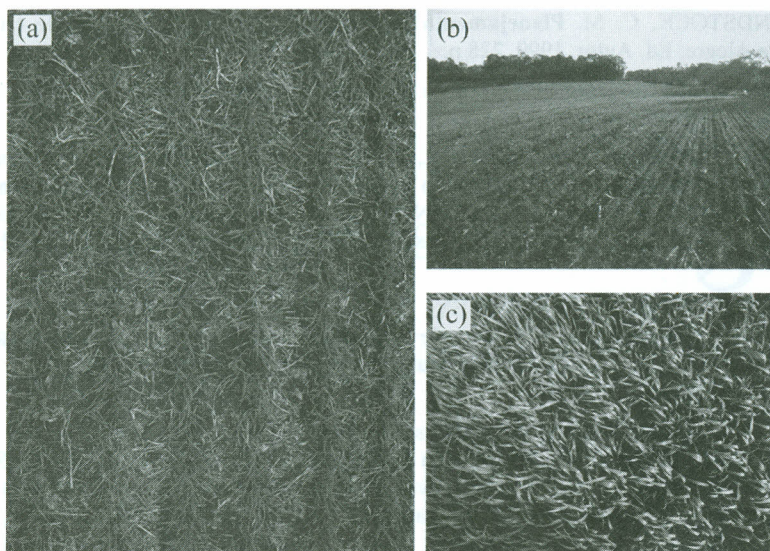


Figura 4.4 - Lavoura de trigo semeada após cultivo de soja (a) e após cultivo de milho (b e c).

## Referências

- CAIERÃO, E.; PASINATO, A.; HARGER, N.; MAURINA, A. C.; PIRES, J. L. F.; PIMENTEL, M. B. M. **Uso de tecnologias em lavouras de trigo tecnicamente assistidas no Paraná - Safra 2008**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2009. 19 p. html. (Embrapa Trigo - Documentos Online, 111). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do111.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do111.htm)>.
- DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; FAGANELLO, A.; SANTI, A.; DENARDIN, N. D.; WIETHÖLTER, S. **Diretrizes do sistema plantio direto no contexto da agricultura conservacionista**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2012. 15 p. html. (Embrapa Trigo - Documentos Online, 141). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do141.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do141.htm)>.
- DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; SILVA JR., J. P. DA S.; WIETHÖLTER, S.; FAGANELLO, A.; SATTTLER, A.; SANTI, A. Sistema plantio direto: evolução e implementação. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. (Ed.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2011. p. 185-215.
- FOLONI, J. S. S. **Importância do trigo em sistemas de produção de grãos no Paraná**. Londrina, PR, 29 e 30 de agosto de 2013. (Palestra apresentada na VII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale).



MUNDSTOCK, C. M. **Planejamento e manejo integrado da lavoura de trigo**. Porto Alegre: Ed. Autor, 1999. 228 p.

REUNIÃO da comissão brasileira de pesquisa de trigo e triticales. Londrina, PR: IAPAR, 2013. 220 p.

SANTOS, H. P. DOS; FONTANELI, R. S. Aspectos fitopatológicos, técnicos e econômicos na elevação do rendimento de grãos de trigo em plantio direto no Brasil. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. (Ed.). **Trigo no Brasil: bases para produção competitiva e sustentável**. Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2011. p. 217-238.

SANTOS, H. P. DOS; LHAMBY, J. C.; PRESTES, A. M.; REIS, E. M. Características agronômicas e controle de doenças radiculares de trigo em rotação com outras culturas de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 3, p. 277-288, 1998.

SATTTLER, A. Equipamentos para semeadura de trigo. In: CUNHA, G. R.; BACALTCHUK, B. (Org.). **Tecnologia para produzir trigo no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Assembleia Legislativa; Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo/Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 2000. p. 170-181. (Série Culturas, 2).

SCHEEREN, P. L.; FAGANELLO, A.; SATTLET, A.; PIRES, J. L. F.; CAETANO, V. DA R.; LHAMBY, J. C. B.; TEIXEIRA, M. C. C. Adensamento de semeadura em trigo em 2006. In: REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE, 5., 2011, Dourados, MS. **Ata e Resumos...** Dourados, MS: Comissão Brasileira de Pesquisa de trigo e Triticales/Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. p. 1-2. 1 CD-ROM.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. DO; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.

TISDALE, S. L.; BEATON, J. D.; NELSON, W. L. **Soil fertility and fertilizers**. 4. ed. New York: Mac Millan. 1985. 754 p.